

PEF-2301 – Resistência dos Materiais e Estática das Construções II

Lista de Exercícios 3 – Estruturas Hiperestáticas Espaciais.

1. Trace os diagramas de esforços solicitantes para as estruturas abaixo.

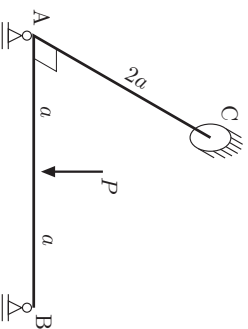
a) $P = 100 \text{ kN}$,

$a = 2,0 \text{ m}$,

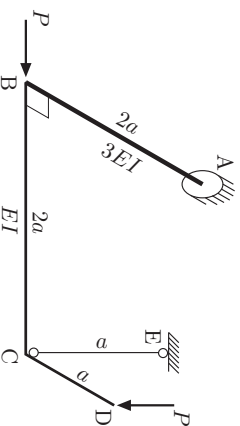
$E = 210 \text{ GPa} = 2,1 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$,

$G = 80,7 \text{ GPa} = 8,07 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$,

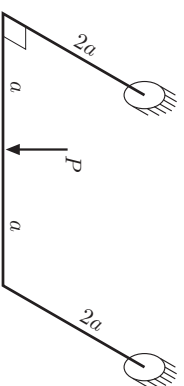
seção transversal circular: $\phi = 0,5 \text{ m}$.



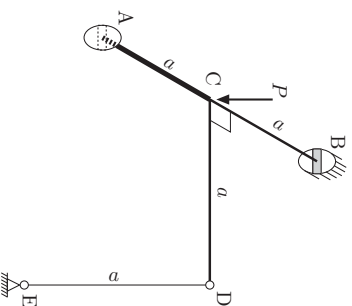
- b) As barras AB e BC têm seção circular. Considere $A = \frac{9\pi}{64}$ para a barra CE e um material com $G = \frac{2E}{5}$.



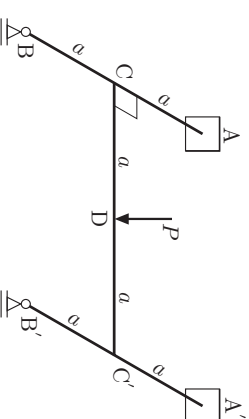
c) $GI_T = \frac{EI}{4} = \text{const.}$



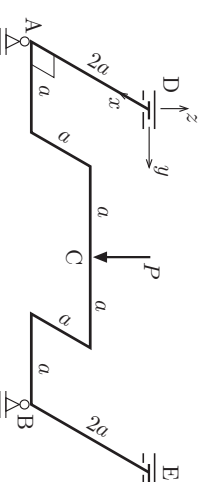
- d) As barras têm seção circular, raio $2R$ em AC e raio R nas demais barras. Os suportes A e B não resistem a momentos fletores, mas resistem a momentos de torção. Considere $E = \text{const.}$ e $\nu = 0$.



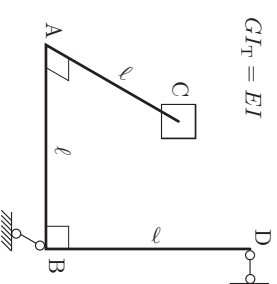
2. (Mário, PEF-126, 31/10/96) Trace o diagrama de momentos fletores da estrutura da figura. Observe que os apoios B e B' impedem apenas os deslocamentos na direção z . Considere $GI_T = EI$.



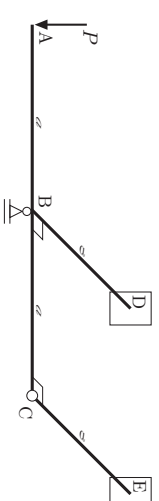
3. (Edg, PEF-126, 28/10/95) A estrutura indicada na figura é submetida a uma força P perpendicular ao seu plano. Todas as barras da estrutura possuem a mesma seção transversal circular, com $GI_T = EI$. Os apoios A e B impedem deslocamentos na direção vertical, enquanto os suportes D e E impedem deslocamentos em qualquer direção e as rotações em torno dos eixos x e z . Trace o diagrama de momentos fletores.



4. (Mário, PEF-126, 23/2/95) Trace o diagrama de momentos fletores da estrutura quando submetida a um acréscimo de temperatura uniforme ΔT na barra AB. Considere $EI = GI_T$.



5. (Lindenberg, PEF-126, 22/10/94) Trace os diagramas de momentos fletores e de momentos de torção da estrutura da figura. A estrutura está em um plano horizontal, e a força P é perpendicular a este plano. Tenha-se o mesmo produto de rigidez EI em todas as barras e $GI_T = EI$.

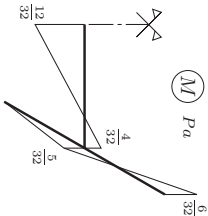


Respostas Parciais

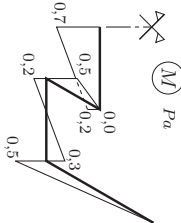
1.

(a) $M_T^C = 15,3 \text{ kN m}$, $R_A = 53,8 \text{ kN}$, $N_{CE} = 0,8235 P$
 $R_B = 46,3 \text{ kN}$
(c) $R = \frac{P}{2}$, $M = P u$, $M_T = \frac{P u}{36}$ (d) $N_{DE} = \frac{17 P}{48 \left(\frac{R_x^2}{a_x^2} + \frac{522}{72} \right)}$

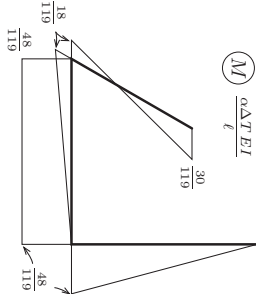
2.



3.



4.



5.

